

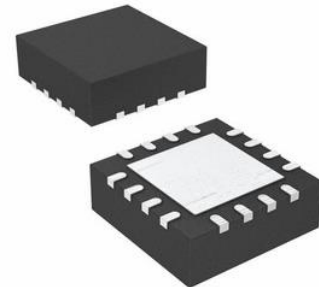
三相无感正弦波 BLDC 驱动

产品简述

MS37549 和 MS37545 是无感三相直流电机预驱芯片，采用正弦波驱动方式，具有低噪声及低震动的特点。

芯片通过一个速度控制脚来控制电机的速度。并且电源电压可以低到 4V 来适应调整电机的转速。

MS37549 和 MS37545 采用 QFN16 封装，带散热片。



QFN16

主要特点

- 具有低噪声特点的 180 度正弦驱动
- 外置 PN 功率管
- 高效率控制算法
- 无感控制
- 模拟速度控制输入 (MS37545)
- PWM 速度控制输入 (MS37549)
- 低功耗模式
- FG 速度反馈输出
- 堵转检测功能
- 过流保护
- 软启动

应用

- 风扇
- 消费类产品

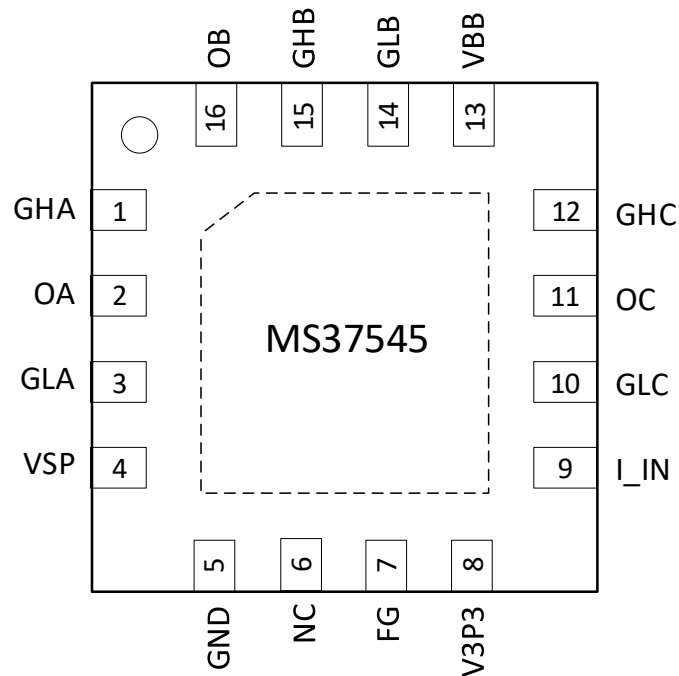
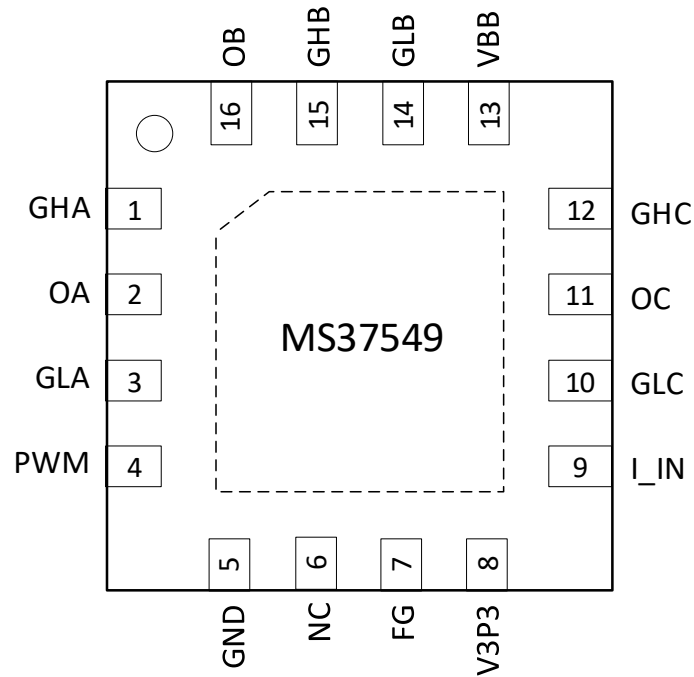
产品规格分类

产品	封装形式	丝印名称
MS37549	QFN16	MS37549
*MS37545	QFN16	MS37545

*暂未提供此封装。若有需要，请联系杭州瑞盟销售中心



管脚图

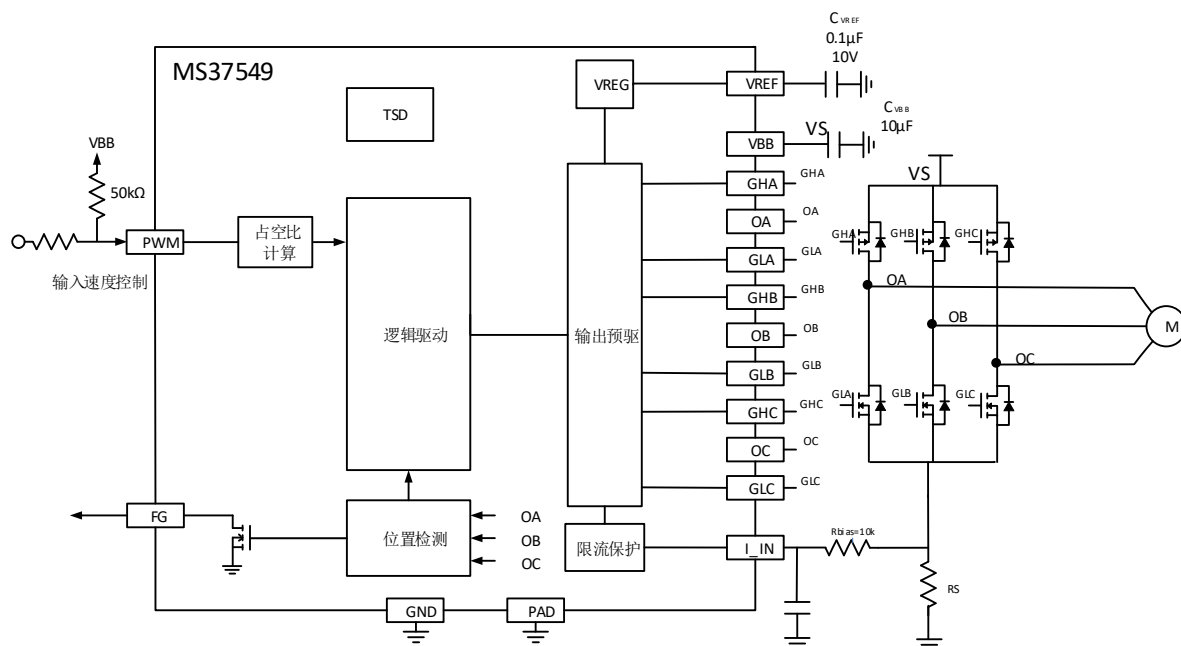


管脚说明

管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1	GHA	O	A 半桥上管栅驱动
2	OA	I	外部电机 A 相输出
3	GLA	O	A 半桥下管栅驱动
4	VSP	I	速度控制输入(MS37545)
	PWM	I	速度控制输入(MS37549)
5	GND	-	地
6	NC	-	悬空
7	FG	O	速度反馈信号，开漏输出
8	V3P3	O	3.3V 电源输出
9	I_IN	I	OCP 检测电压输入
10	GLC	O	C 半桥下管栅驱动
11	OC	I	外部电机 C 相输出
12	GHC	O	C 半桥上管栅驱动
13	VBB	-	电源
14	GLB	O	B 半桥下管栅驱动
15	GHB	O	B 半桥上管栅驱动
16	OB	I	外部电机 B 相输出



内部框图



极限参数

芯片使用中，任何超过极限参数的应用方式会对器件造成永久的损坏，芯片长时间处于极限工作状态可能会影响器件的可靠性。极限参数只是由一系列极端测试得出，并不代表芯片可以正常工作在此极限条件下。

参数	符号	额定值	单位
电源耐压	V_{BB}	30	V
输入逻辑电压	V_{IN}	-0.3 ~ 6	V
FG 耐压	V_{FG}	30	V
FG 电流	I_{FG}	10	mA
工作温度范围	T_A	-40 ~ 125	°C
存储温度范围	T_{STG}	-65 ~ 150	°C



电气参数

注意：没有特别规定，环境温度为 $T_A = 25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ， $V_{BB}=12\text{V}$ 。

电源功耗

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	V_{BB}		4		24	V
工作电流	I_{BB}	正常工作， $V_{IN}=3\text{V}$		8	11	mA
睡眠模式工作电流	I_{STB}	VSP/PWM=0, 持续时间>36ms		<1		μA

数字输入

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电流	I_{IN}	$V_{IN}=3\text{V}$ ($R_{IN}=100\text{k}\Omega$ 下拉)		33		μA
低电平输入电压	V_{IL}				0.8	V
高电平输入电压	V_{IH}		2			V
逻辑输入迟滞	V_{IHYS}		200	300	600	mV
输入下拉电阻	R_{IN}		50	100	200	$\text{k}\Omega$

MS37549 速度控制 (PWM 脚)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
PWM 开启阈值	D_{ON}		9.5	10	10.5	%
PWM 关闭阈值	D_{OFF}		7	7.5	8	%
PWM 输入范围	f_{PWM}		0.1	-	100	kHz

MS37545 速度控制 (VSP 脚)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VSP 开启电压	V_{ON}			0.95		V
VSP 开启时间	t_{ON}	$C_{VREF}=1\mu\text{F}$	100			μs
VSP 关闭阈值	V_{THOFF}			280		mV
VSP 精度	ERR_{VSP}			± 6		LSB
VSP 最高值	$V_{SP(MAX)}$			3.1		V



输出特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
高端驱动栅压	V_{GH}			5		V
低端驱动栅压	V_{GL}			5.8		V
高端上拉电流能力	I_{GH_PU}			50		mA
低端上拉电流能力	I_{GL_PU}			30		mA
高端下拉电流能力	I_{GH_PD}			50		mA
低端下拉电流能力	I_{GL_PD}			30		mA

保护电路

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VBB 欠压保护	V_{BBUVLO}	VBB 上升		3.7		V
欠压保护迟滞	$V_{BBUVHYS}$			200		mV
堵转保护时间	t_{OFF}			8		s
堵转检测时间	t_{DETECT}			1		s
I_IN 脚拉电流	$I_{BIAS_I_IN}$			50		μA
内部限流基准电压	V_{OLP}			1		V
内部过流基准电压	V_{OCP}			1.5		V
过温保护	T_{TSD}	温度上升		165		$^{\circ}C$
过温保护迟滞	T_{TSDHYS}			20		$^{\circ}C$



功能描述

MS37545 和 MS37549 应用于风扇中，面向需要低噪声，低震动以及高效率的应用场合。

低功耗模式

MS37549 的低功耗模式受 PWM 脚控制,当 PWM 脚输入的电平为低持续超过 36ms，芯片会进入睡眠模式，此时芯片的功耗小于 $1\mu\text{A}$ 。PWM 输入脚变高电平后，会立即重启芯片。

MS37545 的低功耗模式受 VSP 脚控制，当 VSP 脚输入的电平为低持续超过 36ms，芯片会进入睡眠模式，此时芯片的功耗小于 $1\mu\text{A}$ 。VSP 输入脚变高电平后，会立即重启芯片。

速度控制

风扇的速度可以通过几种方式来调节：电源电压（控制电源电压），PWM 占空比控制(MS37549) 模拟输入控制(MS37545)。采用 PWM 占空比控制或者模拟输入控制方式能够简化外围，减少可变电源的设计。电源电压控制模式下芯片的电压可以低到 4V 以满足一些特定的应用。

MS37545-VSP 模拟输入控制

一个内部的 ADC 将输入电压转化成速度控制所需的数值(如图 1)。当输入电压低于 V_{THOFF} 时，马达输出将被关闭。而在启动的时候，输入必须达到 V_{THON} 一个 t_{ON} 时间。 t_{ON} 延时是为了让内部的电源基准以及模拟模块正常的启动。该延迟过后，VSP 就在 V_{THOFF} 和满幅之间控制运行(7.5%到 100%)。

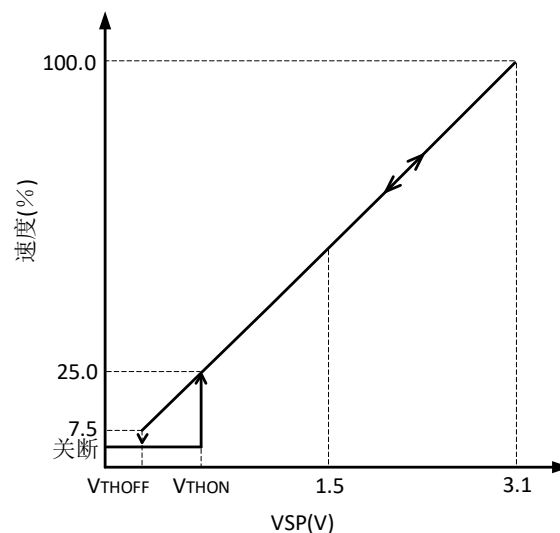


图 1. MS37545 模拟速度控制输入输出曲线



MS37549-PWM 输入模式

内部有一个 PWM 占空比计算模块将输入端的 PWM 转化为所需要的数值（9bit 数据），通过这个数值来控制风扇的转速。当 PWM 达到 10%左右的时候，马达驱动将开始工作（如图 2）。PWM 输入端集成了滤波器，滤除一些可能导致芯片开启或者关闭的干扰信号。

PWM 脚内部集成了一个下拉电阻(100k Ω)，如果输入脚没有接好，芯片将直接关闭输出驱动。如果需要 100%的速度，直接在 PWM 和电源之间接一个 50k Ω 的电阻即可。

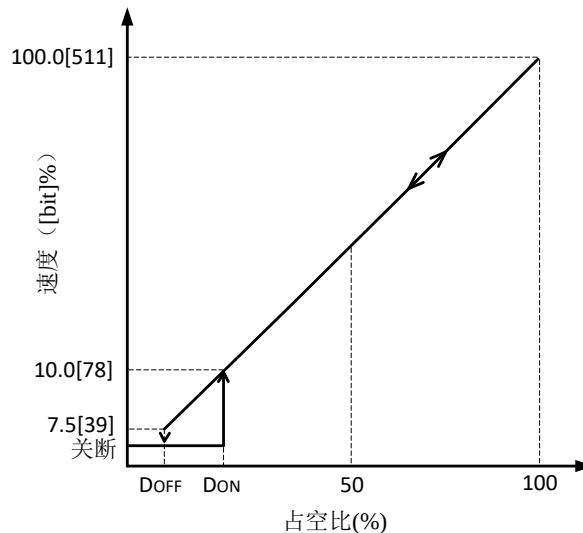


图 2. MS37549 PWM 速度控制输入输出曲线

电源电压速度控制模式

电机的速度同样可以通过电源电压来控制。在这种方式下，只需要在 VBB 和 VSP(MS37545)或者 PWM(MS37549)之间接一个 50k Ω 的电阻。电机驱动将受到芯片 VBB 电源欠压保护的控制，上升超过阈值将启动，下降低于阈值将关闭。

堵转保护

芯片会检测当前的转速，判断是否处于堵转的状态。如果检测到一个堵转状态，芯片将在一个 t_{OFF} 时间内关闭驱动，并在该时间结束后尝试重新启动电机。

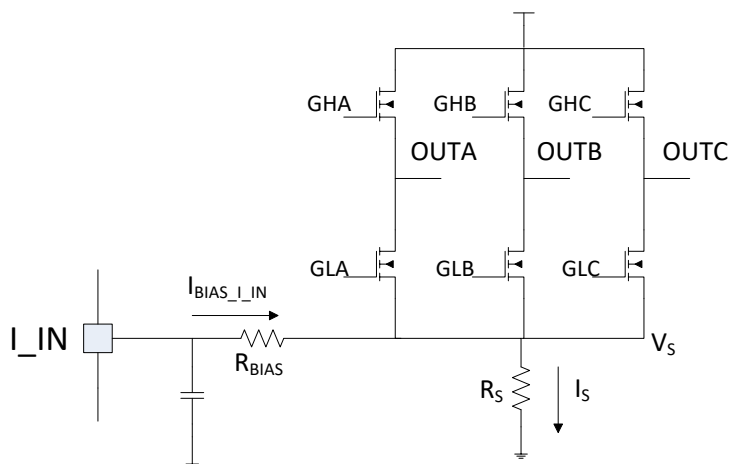
FG

FG 输出采用开漏输出，用来反馈当前速度情况。输出一个电流周期，FG 对应输出一个周期信号



电流检测及保护

I_{IN} 引脚输出一个 50μA 的电流，从而产生一个直流基准用来防止负电压。



以下公式为 V_{I_IN} 和当前电流 I_S 的关系:

$$V_{I_IN} = I_{BIAS_I_IN} \times R_{BIAS} + I_S \times R_S$$

建议在 I_{IN} 上提供 0.5V 直流电压偏置。R_{BIAS} 可以取 10kΩ。

限流保护功能设置如下，当检测到 V_{I_IN} 超过内部限流基准电压时，该侧的功率 PMOS 将在剩下的 PWM 周期内被关闭，直到下一个周期再正常开启。芯片正常工作时，内部限流基准电压设计值为 1V。

如果检测到 V_{I_IN} 超过内部过流基准电压时，芯片会直接关闭输出。芯片正常工作时，内部过流基准电压设置为 1.5V。

软启动功能

芯片软启动功能需要与限流保护结合使用。内部设置限流保护的基准电压，可选快速启动和慢速启动。

快速启动时限流保护的基准电压在启动后 1S 内从 0.5V 上升到 1V。

慢速启动时限流保护的基准电压在启动后 4S 内从 0.5V 上升到 1V。

配合内部的限流保护功能，只需要调整好 R_S 电阻和 R_{BIAS} 值，就可以获得一个合适的软启动过程

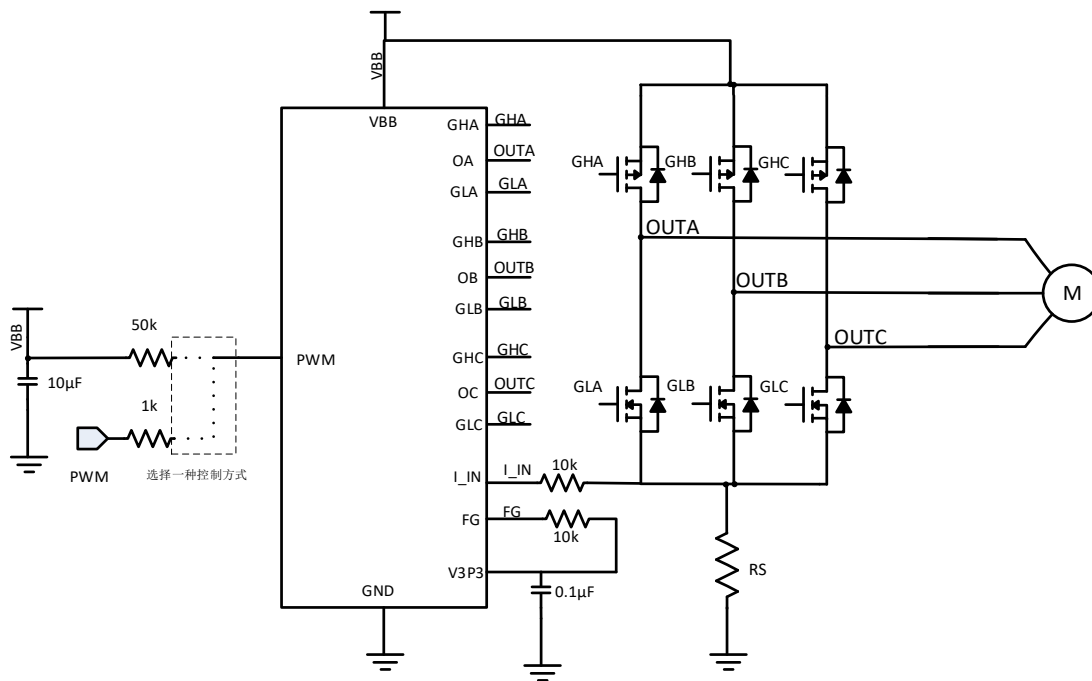
保护模块

芯片内部具有完善的保护模式：堵转检测及自动重启，过流保护，输出短路保护，电源电压欠压保护以及过温保护。

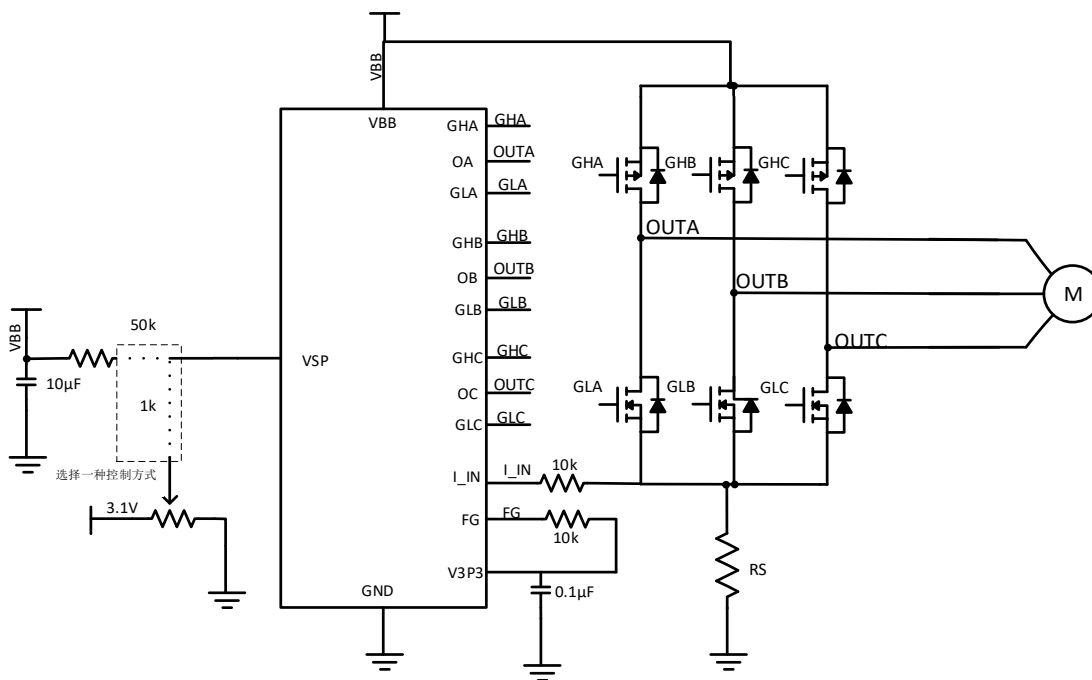


典型应用图

MS37549

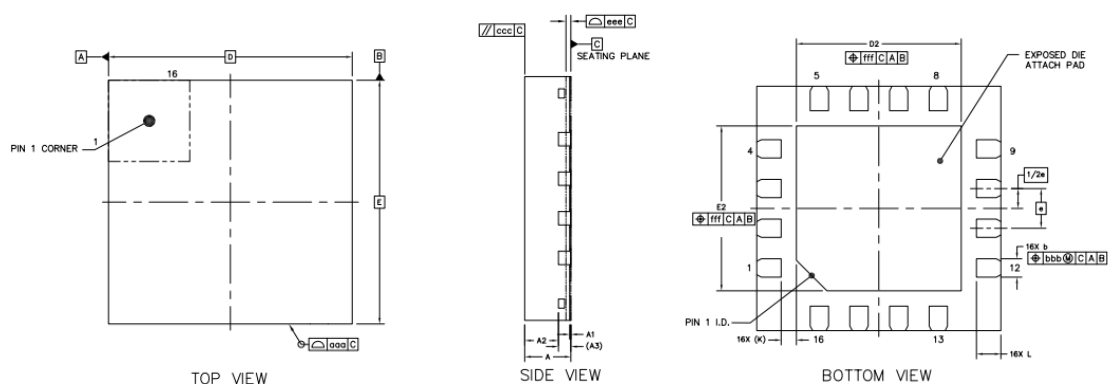


MS37545



封装外形图

QFN16

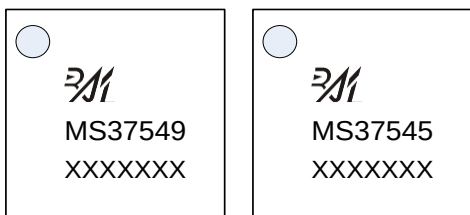


符号	尺寸（毫米）		
	最小值	典型值	最大值
A	0.7	0.75	0.8
A1	0.000	0.02	
A2		0.55	
A3	0.203REF		
b	0.25	0.3	0.35
D	4		
E	4		
e	0.65		
D2	2.6	2.7	2.8
E2	2.6	2.7	2.8
L	0.3	0.4	0.5
K	0.25REF		
aaa	0.1		
ccc	0.1		
eee	0.08		
bbb	0.1		
fff	0.1		



印章与包装规范

1. 印章内容介绍



产品型号：MS37549、MS37545

生产批号：XXXXXXX

2. 印章规范要求

采用激光打印，整体居中且采用 Arial 字体。

3. 包装规范说明

型号	封装形式	只/卷	卷/盒	只/盒	盒/箱	只/箱
MS37549	QFN16	4000	1	4000	8	32000
MS37545	QFN16	4000	1	4000	8	32000



声明

- 瑞盟保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整。
- 在使用瑞盟产品进行系统设计和整机制造时，买方有责任遵守安全标准并采取相应的安全措施，以避免潜在失败风险可能造成的人身伤害或财产损失！
- 产品提升永无止境，本公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！



**MOS电路操作注意事项**

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止 MOS 电路由于受静电放电的影响而引起的损坏：

- 1、操作人员要通过防静电腕带接地。
- 2、设备外壳必须接地。
- 3、装配过程中使用的工具必须接地。
- 4、必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

